

97 P 2935

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

22 Offenlegungsschrift  
10 DE 40 29 716 A 1 B 7

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 10 L 7/08  
G 10 L 3/00

21 Aktenzeichen: P 40 29 716.0  
22 Anmeldetag: 19. 9. 90  
43 Offenlegungstag: 4. 7. 91

DE 40 29 716 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
29.12.89 JP P 1-341630

71 Anmelder:  
Pioneer Electronic Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,  
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;  
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:  
Kimura, Toshiyuki; Yabe, Kazuo, Kawagoe, Saitama,  
JP

54 Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem

57 Ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, das aufgrund eines Sprachbefehls ein Fernbedienungssignal ausendet, umfaßt eine Wichtigkeitsgrad-Bestimmungseinheit, die den Wichtigkeitsgrad eines in das Fernbedienungssystem eingegebenen Sprachbefehls bestimmt. Die Wichtigkeitsgrad-Bestimmungseinheit schickt ein dem Wichtigkeitsgrad des Sprachbefehls entsprechendes Wichtigkeitsgradsignal an eine Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungseinheit. In Abhängigkeit vom Wichtigkeitsgrad des eingegebenen Sprachbefehls, wie er durch das Wichtigkeitsgradsignal angezeigt wird, bestimmt die Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungseinheit, ob die Genauigkeit des Erkennungsergebnisses hoch oder niedrig ist. Aufgrund des Ergebnisses dieser Bestimmung schickt die Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungseinheit nur ein Erkennungsergebnis mit höherer Erkennungsgenauigkeit an eine Sendeschaltung.

DE 40 29 716 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fernbedienungssystem für die Fernbedienung verschiedener elektronischer Bauelemente und insbesondere ein Fernbedienungssystem für die Fernbedienung beispielsweise von audiovisuellen Geräten (AV-Geräten) durch Sprachbefehle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In den letzten Jahren sind verschiedene AV-Geräte wie etwa Stereoanlagen, Fernsehempfänger, Kassettendecks, Video-Tape-Decks, Compactdisc-Spieler, Laserbildplattenspieler oder ähnliches mit Fernbedienungssystemen ausgerüstet worden.

Ein Fernbedienungssystem besitzt einen Sender, der normalerweise vom zu steuernden AV-Gerät entfernt angeordnet wird. Wenn der Sender betätigt wird, sendet er ein Fernbedienungssignal, etwa ein Infrarot-Fernbedienungssignal, aus, das von einem im zu steuernden AV-Gerät befindlichen Empfänger empfangen wird. Das empfangene Fernbedienungssignal wird dekodiert, um das AV-Gerät entsprechend dem Fernbedienungssignal zu steuern.

Kürzlich ist ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem entwickelt worden, das anstelle von über Tasten eingegebenen Steuerbefehlen Sprachsteuerbefehle verwendet. Das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem besitzt ein an einem Sender angebrachtes Mikrophon, das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Sprachsignal umwandelt, und eine Spracherkennungs-LSI-Schaltung (Großintegrationsschaltung), die ein einem durch das Sprachsignal dargestellten Sprachmuster entsprechenden Fernbedienungssignal erzeugt. Das auf diese Weise erzeugte Fernbedienungssignal wird an einem in einem zu steuernden AV-Gerät befindlichen Empfänger gesendet.

In dem herkömmlichen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem wird ein dem Erkennungsergebnis einer Spracherkennungsverarbeitung entsprechendes Fernbedienungssignal in seiner ursprünglichen Form übertragen. Die Wichtigkeit von Operationen eines zu steuernden Gerätes, die den jeweiligen Fernbedienungssignalen entsprechen, d. h. das Ausmaß der Auswirkungen einer fehlerhaften Erkennung, muß nicht für alle Operationen dieselbe sein. Beispielsweise sind die Schwierigkeiten, die bei einer fehlerhaften Erkennung eines eine Aufnahmeoperation betreffenden Sprachbefehls auftreten, größer als die Schwierigkeiten, die bei einer fehlerhaften Erkennung eines einer Wiedergabeoperation entsprechenden Sprachbefehls auftreten. Wenn die Steuerbefehle in Abhängigkeit vom Typ des Steuerbefehls anstatt mit gleichem Wichtigkeitsgrad mit geeigneten, unterschiedlichen Wichtigkeitsgraden behandelt werden, kann die Spracherkennung mit höherer Effizienz verarbeitet werden, ferner kann für wichtigere Steuerbefehle eine höhere Zuverlässigkeit erzielt werden.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem zu schaffen, das in Abhängigkeit von der Wichtigkeit eines Steuerbefehls eine Spracherkennungsverarbeitung verändern kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Fernbedienungssystem der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Die Spracherkennungsmittel führen anhand des Vergleichs eines Musters eines über ein Mikrophon einge-

gebenen Sprachbefehls mit einem Standardmuster eine Spracherkennungsverarbeitung aus. Aufgrund des Erkennungsergebnisses bestimmen Wichtigkeitsgrad-Bestimmungsmittel den Wichtigkeitsgrad des Sprachbefehls. Der so bestimmte Wichtigkeitsgrad wird an Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungsmittel gegeben, die die Genauigkeit des Erkennungsergebnisses in Abhängigkeit vom bestimmten Wichtigkeitsgrad des Sprachbefehls bestimmen. Beispielsweise ist das Niveau für die Bestimmung der Erkennungsgenauigkeit eines Sprachbefehls mit höherer Wichtigkeit höher als das Niveau für die Bestimmung der Erkennungsgenauigkeit eines Sprachbefehls mit geringerer Wichtigkeit. Die Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungsmittel liefern an die Sendemittel nur ein Erkennungsergebnis mit höherer Erkennungsgenauigkeit. Daher wird von den Sendemitteln nur ein Erkennungsergebnis mit höherer Wichtigkeit und höherer Erkennungsgenauigkeit in ein Fernbedienungssignal umgewandelt und an ein entfernt angeordnetes zu steuerndes Gerät gesendet. Folglich wird ein fehlerhafter Betrieb des entfernt angeordneten zu steuernden Gerätes aufgrund einer fehlerhaften Spracherkennung verhindert.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines allgemeinen Fernbedienungssystems;

Fig. 2 eine beispielhafte Darstellung eines Fernbedienungssignals;

Fig. 3 ein Blockschaltbild des Senders eines allgemeinen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Senders eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 ein Blockschaltbild des Senders des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 6 ein detailliertes Blockschaltbild des Senders gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 7 ein Blockschaltbild einer Spracherkennungsschaltung gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 9(a) eine Darstellung eines Analogprozessors;

Fig. 9(b) bis 9(f) Darstellungen der Signal-Wellenformen im in Fig. 9(a) gezeigten Analogprozessor;

Fig. 10 ein Flußdiagramm eines Operationsablaufs des Senders gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 11 ein Blockschaltbild des Senders des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 ein Blockschaltbild einer Spracherkennungsschaltung gemäß der zweiten Ausführungsform; und

Fig. 13 ein Flußdiagramm eines Operationsablaufs des Senders gemäß der zweiten Ausführungsform.

## Allgemeines Fernbedienungssystem

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung werden im folgenden zunächst ein allgemeines Fernbedienungssystem und ein Sprach-Fernbedienungssignal beschrieben.

Wie in Fig. 1 gezeigt, umfaßt ein Fernbedienungssystem 100 einen Sender 101, der ein Fernbedienungssignal von einer von einem zu steuernden Gerät 103 wie etwa einem AV-Gerät entfernten Position aussendet,

und einen Empfänger 102, der das ausgesendete Fernbedienungssignal empfängt, dieses dekodiert und die dekodierte Information an das zu steuernde Gerät 103 schickt.

In Fig. 2 ist ein allgemeines Fernbedienungssystem gezeigt. Das Fernbedienungssignal besteht aus einem Leitkode, der die Datenübertragung einem Empfänger anzeigt, einem Abnehmerkode und einem invertierten Abnehmerkode, die ein zu steuerndes Gerät bezeichnen, und schließlich aus einem Datenkode und einem invertierten Datenkode, die einen Steuerbefehl für das zu steuernde Gerät bezeichnen. Der invertierte Abnehmerkode und der invertierte Datenkode werden zur Ermittlung eines Fehlers im Abnehmerkode bzw. im Datenkode verwendet.

In Fig. 3 ist schematisch der Sender 101 des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems 100 gezeigt. Der Sender 101 umfaßt ein Mikrophon M, das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal umwandelt. Das umgewandelte elektrische Signal wird in eine Spracherkennungsschaltung 15, eingegeben, wobei die Spracherkennungsschaltung 15 in Gestalt einer Spracherkennungs-LSI-Schaltung oder ähnlichem vorliegt und einen Mikroprozessor enthält. Die Spracherkennungsschaltung 15 erkennt den Inhalt des eingegebenen elektrischen Signals und erzeugt diesem erkannten Inhalt entsprechende Steuerdaten. Der Sender 101 besitzt außerdem eine einen Mikroprozessor umfassende Steuerschaltung 16. Auf der Grundlage der Steuerdaten von der Spracherkennungsschaltung 15 erzeugt die Steuerschaltung 16 ein Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$  und gibt dieses in eine Sendeschaltung 17 ein, die anschließend eine Infrarotlicht-Emitterdiode  $D_1$  aktiviert, so daß diese ein Fernbedienungssignal  $R_C$  ausgibt. Die erwähnten Bestandteile des Senders 101 werden von einer Leistungsversorgungsschaltung 18 mit elektrischer Energie versorgt.

Wenn über das Mikrophon M ein Sprachbefehl empfangen wird, wandelt die Spracherkennungsschaltung 15 den Sprachbefehl in Musterdaten um. Die Spracherkennungsschaltung 15 vergleicht die Sprachbefehl-Musterdaten mit einer Mehrzahl von in ihr gespeicherten Standardmusterdaten und bestimmt den Abstand zwischen den Sprachbefehl-Musterdaten und den Standardmusterdaten; anschließend gibt die Spracherkennungsschaltung 15 Befehlsdaten aus, die denjenigen Standardmusterdaten entsprechen, deren Abstand zu den Sprachbefehl-Musterdaten am kleinsten ist. Es kann auch eine andere Spracherkennungsverarbeitung zur Anwendung kommen, in der die Ähnlichkeit der verglichenen Musterdaten entsprechend einem einfachen Ähnlichkeitsverfahren bestimmt wird und Befehlsdaten, die den Standardmusterdaten mit der höchsten Ähnlichkeit entsprechen, ausgegeben werden. Die so erzeugten Befehlsdaten werden in die Steuerschaltung 16 eingegeben.

Die Steuerschaltung 16 schickt ein den eingegebenen Befehlsdaten entsprechendes Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$  an die Sendeschaltung 17. Aufgrund des gelieferten Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$  treibt die Sendeschaltung 17 die Infrarotlicht-Emitterdiode  $D_1$ , so daß diese ein Fernbedienungssignal  $R_C$  aussendet. Das zu steuernde Gerät 103 wird auf diese Weise durch das Fernbedienungssignal  $R_C$  fernbedient.

#### Erste Ausführungsform

32-Nun wird mit Bezug auf die Fig. 4 bis 10 ein

sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Wie in Fig. 4 gezeigt, weist ein Sender 10A des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems ein einteiliges Gehäuse 11 auf, das der Bedienungsperson das freie Umhertragen des Senders erlaubt. Das Gehäuse 11 besitzt in seiner oberen Blende ein Mikrophon M. Das Mikrophon M wandelt den von der Bedienungsperson gegebenen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal um. Ein Sendemittel (etwa eine Infrarotlicht-Emitterdiode  $D_1$ ) ist an einem Ende des Gehäuses 11 angebracht. Die Infrarotlicht-Emitterdiode  $D_1$  wird dazu verwendet, ein Fernbedienungssignal an den Empfänger eines (nicht gezeigten) entfernt angeordneten zu steuernden Gerätes zu senden. Auf einer Seite des Gehäuses 11 ist ein Spracheingabeschalter 12 (der im folgenden mit "Sprechschalter" bezeichnet wird) angeordnet, der im gedrückten Zustand geschlossen ist und automatisch geöffnet wird, wenn er losgelassen wird. Der Sprechschalter 12 kann ein automatisch zurückstellender Druckknopf oder ein (automatisch zurückstellender) Schiebeschalter sein. Wenn ein Sprachbefehl eingegeben wird, wird der Sprechschalter 12 geschlossen, um den Sender 10A zu betätigen. Sonst ist der Sprechschalter 12 geöffnet, so daß der Sender 10A außer Betrieb gehalten wird. Das Gehäuse 11 besitzt an seiner Seite außerdem einen Betriebswahlschalter 13, der beispielsweise die Form eines Schiebeschalters besitzt. Der Betriebswahlschalter 13 dient der Auswahl einer der Betriebsarten für einen bestimmten Zeitpunkt. Die Betriebsarten umfassen eine Sprachspeicherbetriebsart, in der der Sprachbefehl im Sender 10A gespeichert wird, und eine Spracherkennungsbetriebsart, in der ein Sprachbefehl erkannt wird, wie später beschrieben werden wird. Das Gehäuse 11 beinhaltet die elektronische Schaltung des erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems.

#### (Aufbau der elektronischen Schaltung)

In Fig. 5 ist die elektronische Schaltung des Senders 10A des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung in Blockform gezeigt. Der Sender 10A umfaßt eine Spracherkennungsschaltung 15A, die einen über das Mikrophon M eingegebenen Sprachbefehl gemäß einer Mustererkennungsverarbeitung erkennt, eine Wichtigkeitsgrad-Bestimmungseinheit 5, die den Wichtigkeitsgrad eines erkannten Sprachbefehls bestimmt, eine Wählvorrichtung 6, die Schaltungen oder Bestimmungspunkte, an die ein Ausgangssignal von der Spracherkennungseinheit 15A geschickt werden sollen, in Abhängigkeit vom bestimmten Wichtigkeitsgrad auswählt, eine Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungseinheit, die die Genauigkeit der Erkennung eines hohen Wichtigkeitsgrad besitzenden Sprachbefehls bestimmt, und eine Sendeschaltung 17, die erkannte Sprachbefehlsdaten in ein Fernbedienungssignal  $R_C$  umwandelt und das Fernbedienungssignal  $R_C$  aussendet.

Wie in Fig. 6 gezeigt, umfaßt der Sender 10A eine mit dem Sprechschalter 12 und dem Betriebswahlschalter 13 verbundene Steuerschaltung 16A. Die Steuerschaltung 16A liefert an die Sendeschaltung 17 ein Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$ , woraufhin die Sendeschaltung 17 die Infrarotlicht-Emitterdiode  $D_1$  zum Aussenden eines Fernbedienungssignals  $R_C$  an den Empfänger eines entfernt angeordneten zu steuernden Gerätes ak-

tiviert. Die Spracherkennungsschaltung 15A, die Steuerungsschaltung 16A und die Sendeschaltung 17 werden von einer Leistungsverorgungsschaltung 18 über eine Leistungsverorgungs-Steuerschaltung 14 und Leistungsverorgungsleitungen mit elektrischer Energie versorgt.

Wie in Fig. 7 gezeigt, umfaßt die Spracherkennungsschaltung 15A einen Analogprozessor 21, der ein über das Mikrophon M empfangenes analoges Sprachbefehlssignal verarbeitet und das verarbeitete analoge Sprachbefehlssignal als Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 ausgibt, einen Spracherkennungsprozessor 22, der den Sprachbefehl aufgrund der vom Analogprozessor 21 gelieferten Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 erkennt, einen Speicher 23A, in dem Standardmusterdaten für die Spracherkennung gespeichert sind, und eine Schnittstelle 24, über die Signale an die Steuerschaltung 16A geliefert und von der Steuerschaltung 16A empfangen werden.

Der Speicher 23A umfaßt eine Standardmusterdaten-Speichereinheit 25, in der eine Mehrzahl von unterschiedlichen Standardmusterdaten  $PA_1$  bis  $PA_n$ ,  $PB_1$  bis  $PB_n$ , ...,  $PM_1$  bis  $PM_n$  für die jeweiligen Sprachbefehle gespeichert werden.

Wie in Fig. 8 gezeigt ist, umfaßt der Analogprozessor 21 im allgemeinen einen Verstärker 30, der ein vom Mikrophon M übertragenes Sprachbefehlssignal auf einen geeigneten Pegel verstärkt, eine Filterreihe 31, die ein Verstärkerausgangssignal in Signale in verschiedenen Frequenzbändern unterteilt, gleichrichtet und die Signale in diesen verschiedenen Frequenzbändern ausgibt, eine Analog/Digital-Wandleranordnung 32 (die im folgenden mit "A/D-Wandleranordnung" bezeichnet wird), die die Ausgangssignale in den verschiedenen Frequenzbändern der Filterreihe 31 in Digitalsignale umwandelt, und eine Schnittstelle 33, die Signale an den Spracherkennungsprozessor 22 schickt und von diesem Signale empfängt.

In Fig. 9(a) ist gezeigt, daß die Filterreihe 31 eine Bandpaßfilteranordnung 35, die das eingegebene Sprachsignal in Signale einer Mehrzahl von Frequenzbändern (vier Frequenzbänder in Fig. 9(a)) unterteilt, einen Gleichrichteranordnung 36, die die Ausgangssignale der Bandpaßfilteranordnung 35 gleichrichtet und eine Tiefpaßfilteranordnung 37, die aus den Ausgangssignalen von der Gleichrichteranordnung 36 den Brumm entfernt.

Die Bandpaßfilteranordnung 35 umfaßt eine Mehrzahl (vier in Fig. 9(a)) von Bandpaßfiltern  $BPF_0$  bis  $BPF_3$ , die entsprechend ihren jeweiligen Frequenzbändern die Mittenfrequenzen  $f_0$ ,  $f_1$ ,  $f_2$  und  $f_3$  ( $f_0 < f_1 < f_2 < f_3$ ) besitzen.

Die Gleichrichteranordnung 36 umfaßt vier Gleichrichter  $RCT_0$  bis  $RCT_3$ , die mit den entsprechenden Bandpaßfiltern  $BPF_0$  bis  $BPF_3$  der Bandpaßfilteranordnung 35 in Reihe geschaltet sind. Mit den Gleichrichtern  $RCT_0$  bis  $RCT_3$  werden die Ausgangssignale in den jeweiligen Frequenzbändern der Bandpaßfilter  $BPF_0$  bis  $BPF_3$  gleichgerichtet.

Die Tiefpaßfilteranordnung 37 umfaßt vier Tiefpaßfilter  $LPF_0$  bis  $LPF_3$ , die mit den jeweiligen Gleichrichtern  $RCT_0$  bis  $RCT_3$  der Gleichrichteranordnung 36 in Reihe geschaltet sind. Die Tiefpaßfilter  $LPF_0$  bis  $LPF_3$  beseitigen aus den gleichgerichteten Signalen in den entsprechenden Frequenzbändern den Brumm.

Die A/D-Wandleranordnung 32 umfaßt vier A/D-Wandler  $ADC_0$  bis  $ADC_3$ , die mit den jeweiligen Tiefpaßfiltern  $LPF_0$  bis  $LPF_3$  der Tiefpaßfilteranordnung 37 in Reihe geschaltet sind. Die A/D-Wandler  $ADC_0$  bis

$ADC_3$  wandeln die analogen Ausgangssignale der Tiefpaßfilter  $LPF_0$  bis  $LPF_3$  in Digitalsignale um.

Nun wird der Betrieb des Analogprozessors 21 beschrieben. Um der Kürze willen wird nur die Signalverarbeitung in einem Frequenzband (zum Beispiel im demjenigen des Bandpaßfilters  $BPF_3$ ) beschrieben. In den anderen Frequenzbändern wird jedoch eine ähnliche Signalverarbeitung ausgeführt.

Wenn in das Mikrophon ein Sprachbefehl eingegeben wird, wird das vom Mikrophon M ausgegebene elektrische Signal durch den Verstärker 30 auf einen geeigneten Signalpegel verstärkt, woraufhin das verstärkte Signal A (s. Fig. 9(b)) ausgegeben wird. Das verstärkte Signal A wird an das Bandpaßfilter  $BPF_3$  geliefert, welches nur ein seinem Frequenzband entsprechendes Signal B hindurchläßt. Dieses Signal B wird anschließend an den Gleichrichter  $RCT_3$  gegeben. (s. Fig. 9(c)). Das Signal B wird durch den Gleichrichter  $RCT_3$  gleichgerichtet, anschließend wird ein gleichgerichtetes Ausgangssignal C (s. Fig. 9(d)) des Gleichrichters  $RCT_3$  an das Tiefpaßfilter  $LPF_3$  geschickt. Das Tiefpaßfilter  $LPF_3$  beseitigt einen Brumm, der im Signal C eventuell enthalten ist, und erzeugt ein brummfreies Ausgangssignal D (s. Fig. 9(e)), welches anschließend an den A/D-Wandler  $ADC_3$  gegeben wird. Der A/D-Wandler  $ADC_3$  wandelt dann das an ihn gelieferte Eingangssignal D in ein Signal E um, das, wie in Fig. 9(f) gezeigt ist, aus 4-Bit-Zeitaufteilungs-Digitaldaten (1010), (0111), (0101), (0111), (1101), ... zusammengesetzt ist.

Wie in Fig. 8 gezeigt, umfaßt der Spracherkennungsprozessor 22 eine Systemsteuerschaltung 40, die Steuerbefehle von der Steuerschaltung 16A analysiert und verarbeitet und ferner die gesamte Operation des Spracherkennungsprozessors 22 steuert, und einen Digitalprozessor 41, der die Abstandsberechnungen ausführt und den Speicher 23A steuert.

Die Systemsteuerschaltung 40 umfaßt eine CPU 42 (Zentraleinheit), die den Gesamtbetrieb des Senders 10A steuert, ein ROM 43 (Nur-Lese-Speicher), in dem ein von der CPU 42 für die Gesamtoperation des Senders 10A abzuarbeitendes Steuerprogramm gespeichert ist, ein RAM 44 (Schreib-Lese-Speicher), das vorübergehend Daten speichert, und eine Schnittstelle 45, die sowohl an den Analogprozessor 21 als auch an den Digitalprozessor 41 Daten überträgt und von diesen Prozessoren Daten empfängt.

Der Digitalprozessor 41 umfaßt eine Recheneinheit 46, die Abstandsberechnungen ausführt und auf der Grundlage der Ergebnisse der Abstandsberechnungen eingegebene Sprachbefehle identifiziert, ein Daten-RAM 47, das die für die Abstandsberechnungen erforderlichen Daten speichert, ein ROM 48, in dem ein Programm für die Abstandsberechnungen gespeichert ist, ein Arbeits-RAM 49, das vorübergehend die verarbeiteten Daten speichert, eine Schnittstelle 50, die Daten sowohl an den Analogprozessor 21 als auch an die Systemsteuerschaltung 40 sendet und von diesen Daten empfängt, und eine Schnittstelle 51, die Daten an den Speicher 23A überträgt und von diesem empfängt.

Der Spracherkennungsprozessor 22 arbeitet wie folgt: Wenn von der Steuerschaltung 16A über die Schnittstelle 24 ein Steuerbefehl an den Spracherkennungsprozessor 22 gegeben wird, empfängt die Systemsteuerschaltung 40 den Steuerbefehl über die Schnittstellen 50 und 45 und analysiert den empfangenen Steuerbefehl. Wenn das Analyseergebnis eine Spracherkennungsverarbeitung anzeigt, schickt die Systemsteuerschaltung 40 über die Schnittstellen 45 und 50 einen

Befehl zur Spracherkennung an den Digitalprozessor 41.

Wenn die Systemsteuerschaltung 40 aktiviert wird, gibt der Digitalprozessor 41 Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 (Signal des eingegebenen Sprachbefehls) vom Analogprozessor 21 über die Schnittstelle 50 in das Daten-RAM 47 ein. Die Recheneinheit 46 liest aus der ersten Adresse des Speichers 23A, in dem unterschiedliche Standardmusterdaten  $PA_1$  bis  $PA_n$ ,  $PB_1$  bis  $PB_n$ , ...,  $PM_1$  bis  $PM_n$  gespeichert sind, über die Schnittstelle 51 Standardmusterdaten aus. Dann bestimmt die Recheneinheit 46 den Logarithmus des ersten Satzes von Zeitaufteilungs-Digitaldaten einer Mehrzahl von Sätzen von Zeitaufteilungs-Digitaldaten, der einen der gelesenen Standardmusterdatensätze bildet, und außerdem den Logarithmus der Zeitaufteilungs-Digitaldaten des Signals des eingegebenen Sprachbefehls; anschließend bestimmt die Recheneinheit 46 die Differenz zwischen diesen Logarithmen. Dann quadriert die Recheneinheit 46 diese Differenzen und addiert die Quadrate, um einen Abstand D zu bestimmen. Daher ist der Abstand D durch

$$D = \sum_{i=0}^x (\log(f(t)) - \log(fs(t)))^2$$

gegeben, wobei gilt:

- x: Anzahl der Zeitaufteilungen  
 $f(t)$ : eingegebene Sprachbefehlsdaten  
 (Zeitaufteilungs-Digitaldaten)  
 $fs(t)$ : Standardmusterdaten  
 (Zeitaufteilungs-Digitaldaten).

Auf die gleiche Weise werden die Abstände D für sämtliche Standardmusterdaten berechnet. Je kleiner die berechneten Abstände, um so höher ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Standardmusterdaten dem Sprachbefehl ähnlich sind. Die so erhaltenen Erkennungsergebnisse werden für jeden der Sprachbefehle gesammelt. Dann werden die Befehlsdaten, die demjenigen Sprachbefehl entsprechen, dem die Standardmusterdaten als Ganzes am meisten ähneln, als Befehlsdaten der Spracherkennungsschaltung 15A über die Schnittstelle 24 an die Steuerschaltung 16A ausgegeben.

Nun wird wieder auf Fig. 6 Bezug genommen. Die Steuerschaltung 16A ist beispielsweise in einem Mikroprozessor ausgebildet. Der Mikroprozessor der Steuerschaltung 16A umfaßt eine CPU, ein ROM, ein RAM und eine Schnittstelle. Die CPU führt Rechenoperationen aus, wobei sie auf die im als Arbeitsspeicher dienenden RAM gespeicherten Daten Bezug nimmt und die Rechenoperationen gemäß dem Algorithmus (s. Fig. 10) eines im ROM gespeicherten Steuerprogramms ausführt und dadurch die Gesamtoperation des Senders 10A bewirkt. Die Steuerschaltung 16A empfängt außerdem Unterbrechungssignale vom Sprechschalter 12 und vom Betriebswahlschalter 13 und führt Steuerfunktionen entsprechend den durch diese Unterbrechungssignale angezeigten Befehlen aus. Die Operation des Senders 10A unter Steuerung der Steuerschaltung 16A wird im folgenden beschrieben.

In der Steuerschaltung 16A sind die Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungseinheit 4, die Wichtigkeitsgrad-Bestimmungseinheit 5 und die Wählvorrichtung 6 je-

weils softwaremäßig implementiert. Genauer sind die Wichtigkeitsgrad-Bestimmungseinheit 5 und die Wählvorrichtung 6 in einem Schritt S17 in Fig. 10 implementiert, während die Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungseinheit 4 durch die Schritte S16, S18 und S19 in Fig. 10 implementiert ist.

(Gesamtbetrieb)

Der Sender 10A arbeitet in Abhängigkeit davon, ob der Sprechschalter 12 gedrückt oder losgelassen ist (d. h. ein- oder ausgeschaltet ist). Wenn der Sprechschalter 12 gedrückt ist, kann der Sender 10A die Fernbedienungssignale senden, während der Sender dann, wenn der Sprechschalter 12 losgelassen ist, in einer Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch gehalten wird und auf einzugebende Sprachbefehle wartet. Es gibt zwei Eingabebetriebsarten für die Eingabe von Sprachbefehlen. In einer Eingabebetriebsart werden Sprachbefehle der Bedienungsperson gespeichert, in der anderen Eingabebetriebsart werden Sprachbefehle der Bedienungsperson wiedererkannt.

In der Sprachspeicherbetriebsart wird ein Wort wie etwa "Wiedergabe" in den Sender 10A aufgenommen.

Nun wird der Betrieb des Senders 10A mit Bezug auf das Flußdiagramm von Fig. 10 beschrieben. Es wird angenommen, daß der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist und der Sender sich in einem Bereitschaftszustand in der Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch befindet.

Zunächst setzt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S1 eine Eintragungspuffernummer auf den Wert 1.

Dann ermittelt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S2, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist oder nicht, indem sie ermittelt, ob vom Sprechschalter 12 ein Betriebssteuersignal  $Sc$  erzeugt wird oder nicht. Wenn in diesem Moment ein Betriebssteuersignal  $Sc$  vorliegt, bedeutet dies, daß der Sprechschalter 12 gedrückt ist, so daß die Steuerschaltung 16A ein Steuersignal  $Sv$  an die Leistungsversorgungs-Steuerschaltung 14 sendet. Die Leistungsversorgungs-Steuerschaltung 14 liefert in einer normalen Betriebsart elektrische Energie und schaltet den Sender 10A in einem Schritt S4 in die normale Betriebsart.

Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, wird der Sender 10A in der Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch gelassen, anschließend werden die Schritte S2 und S3 wiederholt, wobei sich der Sender 10A in einem Wartezustand für einen Sprachbefehl befindet.

Danach liest die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S5 den Zustand des Betriebswahlschalters 13, um festzustellen, ob die Sprachspeicherbetriebsart für Sprachbefehle angezeigt wird oder nicht.

Wenn die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S6, in dem die Steuerschaltung 16A einen Befehl ausgibt, mit dem die Spracherkennungsschaltung 15A zur Ausführung einer Spracherkennungsverarbeitung veranlaßt wird. Gleichzeitig schickt die Steuerschaltung 16A im Schritt S6 an die Spracherkennungsschaltung 15A eine Eintragungspuffernummer.

In einem Schritt S7 speichert die Spracherkennungsschaltung 15A Spracherkennungs-Standardmusterdaten in einem entsprechenden Eintragungspuffer des Speichers 23A, d. h. in einem Eintragungspuffer mit der Eintragungspuffernummer 1.

Die Steuerschaltung 16A liest in einem Schritt S8 ein

(nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15A, um festzustellen, ob die Eintragung eines Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Eintragung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S7 und S8 solange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn die Eintragung beendet ist, wird die Eintragungspuffernummer im Schritt S9 um den Wert 1 erhöht.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S10, ob die momentane Eintragungspuffernummer einen maximal speicherbaren Wert  $N_{\max}$  übersteigt oder nicht. Wenn dies nicht der Fall ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S2 zurück. Wenn der maximale Wert überschritten wird, schickt die Steuerschaltung 16A einen Befehl zur Beendigung der Sprachspeicherbetriebsart an die Spracherkennungsschaltung 15A und beendet dadurch in einem Schritt S11 die Sprachspeicherbetriebsart. Dann geht die Steuerung zurück zum Schritt S2.

Wenn im Schritt S5 vom Betriebswahlschalter 13 nicht die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, d. h. wenn im Schritt S5 vom Betriebswahlschalter 13 die Spracherkennungsbetriebsart angezeigt wird, gibt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S12 an die Spracherkennungsschaltung 15A einen Spracherkennungsbefehl aus. Die Spracherkennungsschaltung 15A führt nun in einem Schritt S13 eine Spracherkennungsverarbeitung aus, wie sie oben beschrieben worden ist; das bedeutet, daß zwischen den eingegebenen Sprachbefehlsdaten und den Standardmusterdaten ein Abstand D bestimmt wird, um zwischen diesen eine Ähnlichkeit festzustellen.

Die Steuerschaltung 16A liest in einem Schritt S14 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15A, um festzustellen, ob die Spracherkennung beendet ist oder nicht. Wenn die Spracherkennung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S13 und S14 solange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn sie beendet ist, stellt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S15 fest, ob die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten übereinstimmen, d. h. ob der Abstand D in einem vorgegebenen Abstandsbereich liegt. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten übereinstimmen, zählt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S16 die Anzahl derjenigen Standardmusterdatensätze sämtlicher dem Erkennungsergebnis entsprechender Standardmusterdatensätze, die nicht mit dem Erkennungsergebnis übereinstimmen. Der Zählwert wird als Wert der Musterzählung bezeichnet, die der Bestimmung des Erkennungsgenauigkeitsniveaus dient.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S17, ob das Erkennungsergebnis eine wichtige Operation anzeigt. Wenn nicht, bestimmt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S18, ob der Wert der Musterzählung gleich oder größer als ein vorgegebener zweiter Zählwert ist. Der zweite Zählwert entspricht einer Bedingung, in der das gleiche Erkennungsergebnis unter Verwendung von mehr als der Hälfte der Standardmusterdatensätze erhalten wird und stellt eine verhältnismäßig niedrige Erkennungsgenauigkeit dar. Wenn der Wert der Musterzählung niedriger als der zweite Zählwert ist, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S22 für eine Fehlerverarbeitung, da der eingegebene Sprachbefehl aufgrund der niedrigen Erkennungsgenauigkeit nicht erkannt werden kann. Wenn der Wert der Musterzählung gleich oder größer als der zweite Zählwert ist, erzeugt die Steuerschaltung 16A aufgrund der erkannten Sprachbefehlsdaten ein Fernbedienungs-

Befehlssignal  $S_r$ , da die Erkennungsgenauigkeit verhältnismäßig hoch ist und die Erkennungsverarbeitung zuverlässig ist. Dann schickt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S20 das Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_r$  an die Sendeschaltung 17.

Wenn das Erkennungsergebnis im Schritt S17 eine wichtige Operation anzeigt, bestimmt die Steuerschaltung 16A in einem Schritt S19, ob der Wert der Musterzählung gleich oder größer als ein vorgegebener erster Zählwert ist. Der erste Zählwert stellt einen verhältnismäßig hohen Erkennungsgrad dar und entspricht einer Bedingung, in der das gleiche Erkennungsergebnis unter Verwendung von 90% oder mehr der Standardmusterdaten erhalten wird. Für Steuerbefehle von hoher Wichtigkeit wird zur Aufrechterhaltung der Steuerungszuverlässigkeit ein Fernbedienungs-signal  $R_c$  erst dann erzeugt, wenn die Bedingung im Schritt S19 erreicht wird.

Die Steuerschaltung 16A erzeugt aufgrund der erkannten Sprachbefehlsdaten von hoher Erkennungsgenauigkeit ein Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_r$  und schickt dieses Signal im Schritt S20 an die Sendeschaltung 17. Aufgrund des Fernbedienungs-Befehlssignals  $S_r$  sendet die Sendeschaltung 17 in einem Schritt S21 ein entsprechendes Fernbedienungs-signal  $R_c$  aus. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten im Schritt S15 nicht übereinstimmen oder wenn der Wert der Musterzählung im Schritt S18 kleiner als der zweite Zählwert oder im Schritt S19 kleiner als der erste Zählwert ist, führt die Steuerschaltung 16A im Schritt S22 eine Fehlerverarbeitung wie etwa die Erzeugung eines Summtons aus, woraufhin die Steuerung zum Schritt S2 zurückkehrt.

Wie oben beschrieben, wird in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Sprachbefehl unter Verwendung einer Mehrzahl verschiedener Standardmusterdaten  $P_{A1}$  bis  $P_{An}$ ,  $P_{B1}$  bis  $P_{Bn}$ , ...,  $P_{M1}$  bis  $P_{Mn}$  für die jeweiligen Sprachbefehle erkannt; wenn das Erkennungsergebnis eine wichtige Operation anzeigt, wird an die Erkennungsgenauigkeit eine höhere Anforderung gestellt, um die Rate der fehlerhaften Erkennung abzusenken.

## Zweite Ausführungsform

Nun wird mit Bezug auf die Fig. 11 bis 13 ein sprachgesteuertes Fernbedienungs-system gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

### (Äußerer Aufbau)

Das sprachgesteuerte Fernbedienungs-system gemäß der zweiten Ausführungsform umfaßt einen Sender, der den gleichen Aufbau wie der in Fig. 4 gezeigte Sender 10A besitzt.

### (Aufbau der elektronischen Schaltung)

Der im allgemeinen mit 10B bezeichnete Sender des sprachgesteuerten Fernbedienungs-systems gemäß der zweiten Ausführungsform ist in den Fig. 11 und 12 gezeigt. Diejenigen Teile von Fig. 11, die mit den in Fig. 6 gezeigten Teilen identisch sind, werden durch das gleiche Bezugszeichen bezeichnet und nicht im einzelnen beschrieben.

Der Sender 10B umfaßt eine Spracherkennungsschaltung 15B, die, wie in Fig. 12 gezeigt ist, einen Analogprozessor 21, der ein über das Mikrophon M empfangene



nes analoges Sprachbefehlssignal verarbeitet und in Form von Zeitaufteilungs-Digitaldaten ausgibt, eine Mehrzahl von parallelen Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n, die den Sprachbefehl aufgrund der Zeitaufteilungs-Digitaldaten vom Analogprozessor 21 unabhängig erkennen, einen Speicher 23B, in dem Standardmusterdaten für die Spracherkennung durch die entsprechenden Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n gespeichert sind, und eine Schnittstelle 24, die Signale an die Steuerschaltung 16B sendet und von dieser Signale empfängt, umfaßt.

Die Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n verwenden für jeden der Sprachbefehle entsprechende Standardmusterdaten und führen unabhängige Spracherkennungsprozesse aus. Beispielsweise verwendet der Spracherkennungsprozessor 22-1 die Standardmusterdaten  $PA_1, PB_1, \dots, PM_1$ , während der Spracherkennungsprozessor 22-2 die Standardmusterdaten  $PA_2, PB_2, \dots, PM_2$  verwendet.

Diese Standardmusterdaten können in verschiedenen Bereichen des Speichers 23B wie oben beschrieben oder in entsprechenden Speichern, die den jeweiligen Spracherkennungsprozessoren zugeordnet sind, gespeichert werden.

Die Steuerschaltung 16B umfaßt die Funktionen der Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungseinheit 4, der Wichtigkeitsgrad-Bestimmungseinheit 5 und der Wahlvorrichtung 6 gemäß der ersten Ausführungsform. Genauer sammelt die Steuerschaltung 16B die Erkennungsergebnisse der Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n, wenn der Steuerbefehl, der durch das von der Spracherkennungsschaltung 15B gegebene Erkennungsergebnis angezeigt wird, zu einem Befehl mit hoher Wichtigkeit bestimmt wird, und gibt nur das Erkennungsergebnis mit hoher Erkennungsgenauigkeit als Befehlsdaten aus. Wenn kein Erkennungsergebnis, das den Wichtigkeitsgrad des Steuerbefehls erreicht, erhalten wird, gibt die Steuerschaltung 16B keinerlei Befehlsdaten aus. Die Erkennungsgenauigkeits-Bestimmungsschaltung 4 ist in den Schritten S50 und S51 in Fig. 13 implementiert, während die Wichtigkeitsgrad-Bestimmungseinheit 5 und die Wahlvorrichtung 6 in Fig. 13 durch den Schritt S49 implementiert sind.

Der Analogprozessor 21, die Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n und die Schnittstelle 24, wie sie in Fig. 12 gezeigt sind, sind ebenso wie weitere in Fig. 11 gezeigte Einzelheiten des Aufbaus mit denjenigen der ersten Ausführungsform identisch.

#### (Gesamtbetrieb)

Im folgenden wird mit Bezug auf Fig. 13 der Betrieb des Senders 10B gemäß der zweiten Ausführungsform beschrieben. Es wird angenommen, daß der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist und daß sich der Sender 10B in einem Bereitschaftszustand befindet.

Zunächst setzt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S31 eine Eintragungspuffernummer auf den Wert 1. Dann werden in einem Schritt S32 die Prozessornummer auf den Wert 1 gesetzt und der dieser Prozessornummer entsprechende Spracherkennungsprozessor, zum Beispiel der Spracherkennungsprozessor 22-1, aktiviert.

Dann stellt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S33 fest, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist, indem sie ermittelt, ob vom Sprechschalter 12 ein Betriebssteuersignal  $Sc$  erzeugt wird. Wenn der Sprechschalter 12 gedrückt ist, wird ein Befehlssteuersignal  $Sc$  erzeugt, so

daß die Steuerschaltung 16B den Sender 10B zum Empfang eines Sprachbefehls aktiviert.

Danach liest die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S34 den Zustand des Betriebswahlschalters 13, um festzustellen, ob er die Sprachspeicherbetriebsart für Sprachbefehle, in der Standardmusterdaten erzeugt werden, anzeigt.

Wenn die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S35, in der die Steuerschaltung 16B einen Befehl ausgibt, der die Spracherkennungsschaltung 15B zur Ausführung einer Spracheintragungsverarbeitung veranlaßt. Gleichzeitig schickt die Steuerschaltung 16B im Schritt S35 an die Spracherkennungsschaltung 15B eine Eintragungspuffernummer.

Dann speichert die Spracherkennungsschaltung 15B in einem Schritt S36 in einem dem betreffenden Spracherkennungsprozessor entsprechenden Eintragungspuffer im Speicher 23B, d. h. in einem Eintragungspuffer mit der Eintragungspuffernummer 1, Spracherkennungs-Standardmusterdaten.

In einem Schritt S37 liest die Steuerschaltung 16B ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15B, um festzustellen, ob die Eintragung des Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Eintragung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S36 und S37 solange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn sie beendet ist, wird die Eintragungspuffernummer in einem Schritt S38 um 1 erhöht.

Dann bestimmt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S39, ob die momentane Eintragungspuffer eine höchstens im betreffenden Spracherkennungsprozessor eintragbare Nummer  $N_{\max}$  übersteigt. Wenn nicht, kehrt die Steuerung zum Schritt S32 zurück. Wenn der Höchstwert überschritten wird, bestimmt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S40, ob die Prozessornummer eine höchste Spracherkennungsprozessornummer  $P_{\max}$  übersteigt. Wenn nicht, geht die Steuerung weiter zum Schritt S41.

Im Schritt S41 setzt die Steuerschaltung 16B die Eintragungspuffernummer wieder auf den Wert 1. Danach wird die Prozessornummer in einem Schritt S42 um 1 erhöht, außerdem wird in diesem Schritt der dieser Prozessornummer entsprechende Spracherkennungsprozessor, zum Beispiel der Spracherkennungsprozessor 22-2, aktiviert.

Wenn die Prozessornummer im Schritt S40 die maximale Spracherkennungsprozessornummer  $P_{\max}$  übersteigt, sendet die Steuerschaltung 16B an die Spracherkennungsschaltung 15B einen Befehl zum Beenden der Sprachspeicherbetriebsart, so daß die Sprachspeicherbetriebsart in einem Schritt S43 beendet wird. Dann kehrt die Steuerung zum Schritt S32 zurück.

Wenn im Schritt S34 vom Betriebswahlschalter 13 die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, aktiviert die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S44 sämtliche Spracherkennungsprozessoren. Dann gibt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S45 an die Spracherkennungsschaltung 15B einen Spracherkennungsbefehl aus. Nun führen die Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n in der Spracherkennungsschaltung 15B in einem Schritt S46 eine Spracherkennungsverarbeitung, wie sie oben beschrieben worden ist, aus.

In einem Schritt S47 liest die Steuerschaltung 16B ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15B, um festzustellen, ob die von den Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n ausgeführte Spracherkennung beendet ist oder nicht. Wenn die

Spracherkennung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S46 und S47 solange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn sie beendet ist, zählt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S48 die Anzahl derjenigen Spracherkennungsprozessoren, deren Erkennungsergebnisse übereinstimmen. Dieser Zählwert wird als Wert der Prozessorzählung bezeichnet und zur Bestimmung des Erkennungsgenauigkeits-Niveaus verwendet.

Dann stellt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S49 fest, ob das Erkennungsergebnis eine wichtige Operation anzeigt. Wenn nicht, stellt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S50 die Erkennungsgenauigkeit fest, indem sie prüft, ob der Wert der Prozessorzählung gleich oder größer als ein vorgegebener zweiter Zählwert ist. Der zweite Zählwert entspricht einer Bedingung, in der dasselbe Erkennungsergebnis durch mehr als die Hälfte der Spracherkennungsprozessoren erkannt wird und stellt eine verhältnismäßig niedrige Erkennungsgenauigkeit dar. Wenn der Wert der Prozessorzählung niedriger als der zweite Zählwert ist, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S54 für eine Fehlerverarbeitung, da der eingegebene Sprachbefehl aufgrund der niedrigen Erkennungsgenauigkeit nicht erkannt werden kann. Wenn der Wert der Prozessorzählung gleich oder größer als der zweite Zählwert ist, erzeugt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S52 aufgrund der erkannten Sprachbefehlsdaten ein Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$ , da die Erkennungsgenauigkeit verhältnismäßig hoch ist und die Erkennungsverarbeitung zuverlässig ist, und sendet dieses Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$  an die Sendeschaltung 17.

Wenn das Erkennungsergebnis im Schritt S49 eine wichtige Operation anzeigt, stellt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S51 zur Bestimmung der Erkennungsgenauigkeit fest, ob der Wert der Prozessorzählung gleich oder größer als ein vorgegebener erster Zählwert ist. Der erste Zählwert stellt einen verhältnismäßig hohen Erkennungsgrad dar und entspricht einer Bedingung, in der das gleiche Erkennungsergebnis von mehr als 90% der Spracherkennungsprozessoren erhalten wird. Um die Steuerzuverlässigkeit aufrechtzuerhalten, wird für Steuerbefehle von hoher Wichtigkeit kein Fernbedienungs-Signal  $R_C$  erzeugt, solange die Bedingung im Schritt S51 nicht erzielt wird.

Die Steuerschaltung 16B erzeugt in einem Schritt S52 aufgrund der erkannten Sprachbefehlsdaten von hoher Erkennungsgenauigkeit ein Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$  und schickt dieses Signal an die Sendeschaltung 17. Aufgrund des Fernbedienungs-Befehlssignal  $S_R$  sendet die Sendeschaltung in einem Schritt S53 ein entsprechendes Fernbedienungs-Signal  $R_C$  aus.

Wenn der Wert der Prozessorzählung niedriger als der zweite Zählwert im Schritt S50 oder niedriger als der erste Zählwert im Schritt S51 ist, führt die Steuerschaltung 16B in einem Schritt S54 eine Fehlerverarbeitung wie etwa die Erzeugung eines Summtons aus, woraufhin die Steuerung zum Schritt S32 zurückkehrt.

In der zweiten Ausführungsform wird ein eingegebener Sprachbefehl aufgrund von verschiedenen Standardmusterdaten  $PA_1$  bis  $PM_n$ ,  $PA_2$  bis  $PM_2$ , ...,  $PA_n$  bis  $PM_n$  von der Mehrzahl der Spracherkennungsprozessoren 22-1 bis 22-n erkannt.

Wenn das Erkennungsergebnis eine wichtige Operation anzeigt, wird die Erkennungsgenauigkeit bestimmt, um die Rate der fehlerhaften Erkennung abzusinken.

Da an die Erkennungsgenauigkeit eines Sprachbefehls von hoher Wichtigkeit erhöhte Anforderungen gestellt werden, wird die Erkennungsrate des sprachge-

steuerten Fernbedienungssystems erhöht. Folglich werden Schwierigkeiten aufgrund einer fehlerhaften Erkennung minimiert.

Die Erfindung kann in anderen besonderen Formen ausgeführt werden, ohne daß von ihrem Geist oder von ihren wesentlichen Merkmalen abgewichen wird. Die vorliegenden Ausführungsformen sind daher in jeder Hinsicht als erläuternd und nicht als beschränkend aufzufassen. Der Umfang der Erfindung wird in erster Linie durch die beigefügten Ansprüche und erst in zweiter Linie durch die oben gegebene Beschreibung festgelegt. Sämtliche Änderungen, die durch den Bedeutungsgehalt der Patentansprüche abgedeckt sind und in deren Äquivalenzbereich liegen, sollen daher von ihnen umfaßt werden.

#### Patentansprüche

1. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, mit einem Mikrophon (M) für die Eingabe eines Sprachbefehls, Spracherkennungsmitteln (15A, 15B), die ein Muster des eingegebenen Sprachbefehls mit einem vorgegebenen Standardmuster vergleichen, um den Inhalt des Sprachbefehls zu erkennen, und Befehlsdaten erzeugen, und Sendemitteln (17), die ein Fernbedienungs-Signal ( $R_C$ ), das den auf dem Erkennungsergebnis basierenden Befehlsdaten entspricht, erzeugen und aus-senden, gekennzeichnet durch

Wichtigkeitsgrad-Bestimmungsmittel (5), die den Wichtigkeitsgrad der Inhalte des Sprachbefehls bestimmen und ein Wichtigkeitsgrad-Signal erzeugen, und

Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungsmittel (4), die die Genauigkeit des Erkennungsergebnisses des Sprachbefehls in Abhängigkeit vom Wichtigkeitsgrad desselben, der durch das Wichtigkeitsgrad-Signal angezeigt wird, bestimmen und nur ein solches Erkennungsergebnis an die Sendemittel (17) liefern, das eine verhältnismäßig hohe Erkennungsgenauigkeit besitzt.

2. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungsmittel (4) einen Niveauwert für die Bestimmung der Erkennungsgenauigkeit besitzen, der in Abhängigkeit vom Wichtigkeitsgrad der Inhalte des Sprachbefehls variiert.

3. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spracherkennungsmittel (15A) eine Mehrzahl von mit einem Sprachbefehl zu vergleichenden Standardmustern verwenden und daß die Erkennungsgenauigkeit-Bestimmungsmittel (4) einen Niveauwert für die Bestimmung der Erkennungsgenauigkeit besitzen, der durch die Anzahl derjenigen Standardmuster gegeben ist, die im wesentlichen mit dem Muster eines über das Mikrophon (M) eingegebenen Sprachbefehls übereinstimmen.

4. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spracherkennungsmittel (15A) einen Speicher (25) zur Speicherung der Standardmuster in entsprechenden Speicherbereichen und einen Spracherkennungsprozessor (22), der die dem eingegebenen Sprachbefehl entsprechenden Standardmuster aus dem Speicher (25) ausliest und den Sprachbefehl



aufgrund der ausgelesenen Standardmuster erkennt, umfassen.

5. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spracherkennungsmittel (15B) eine Mehrzahl von Speichern (23B) zur Speicherung der jeweiligen Standardmuster und eine Mehrzahl von Spracherkennungsprozessoren (22-1, ..., 22-n), die mit den entsprechenden Speichern (23B) verbunden sind, umfassen und dem eingegebenen Sprachbefehl entsprechende Standardmuster aus dem jeweiligen Speicher (23B) auslesen und den Sprachbefehl aufgrund der gelesenen Standardmuster erkennen.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 3

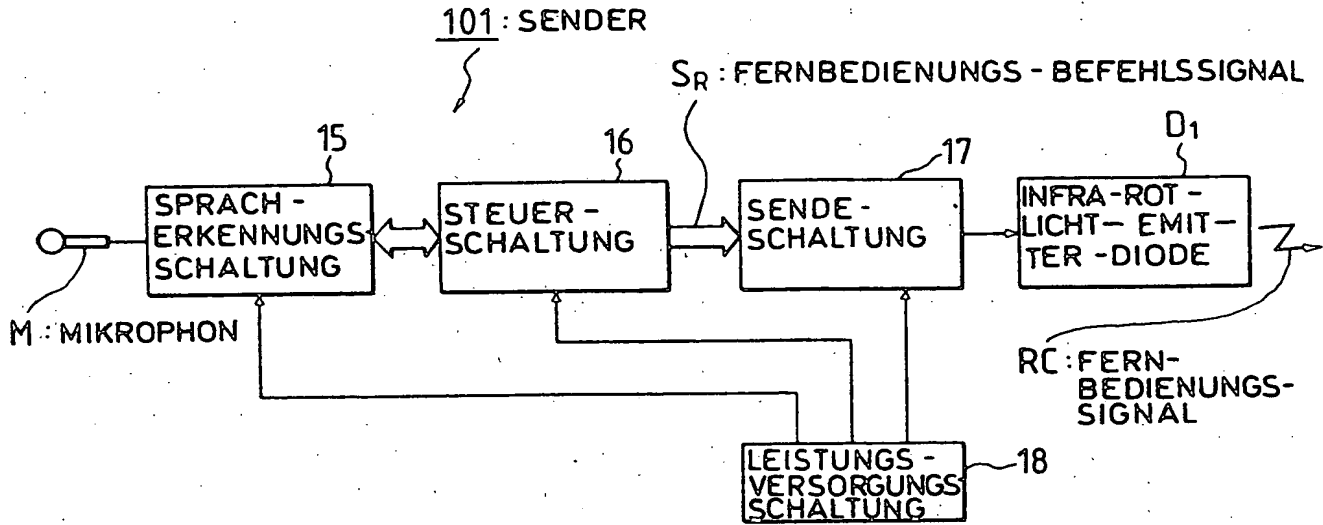


FIG. 4

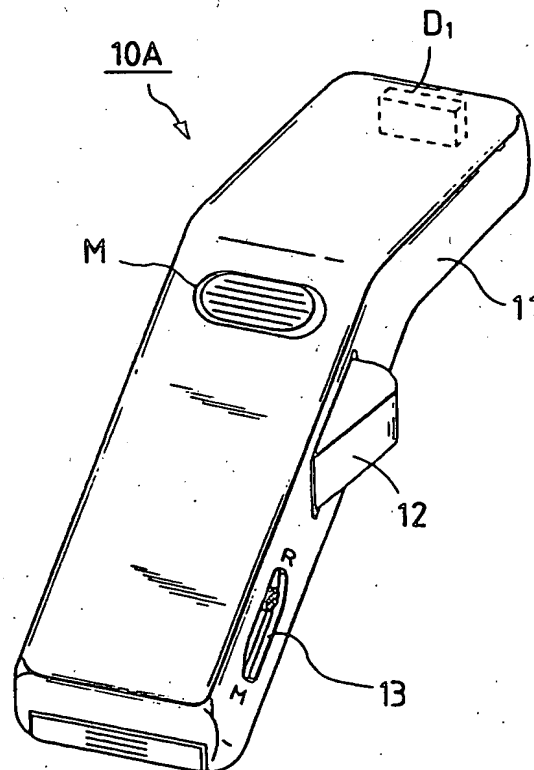


FIG. 5

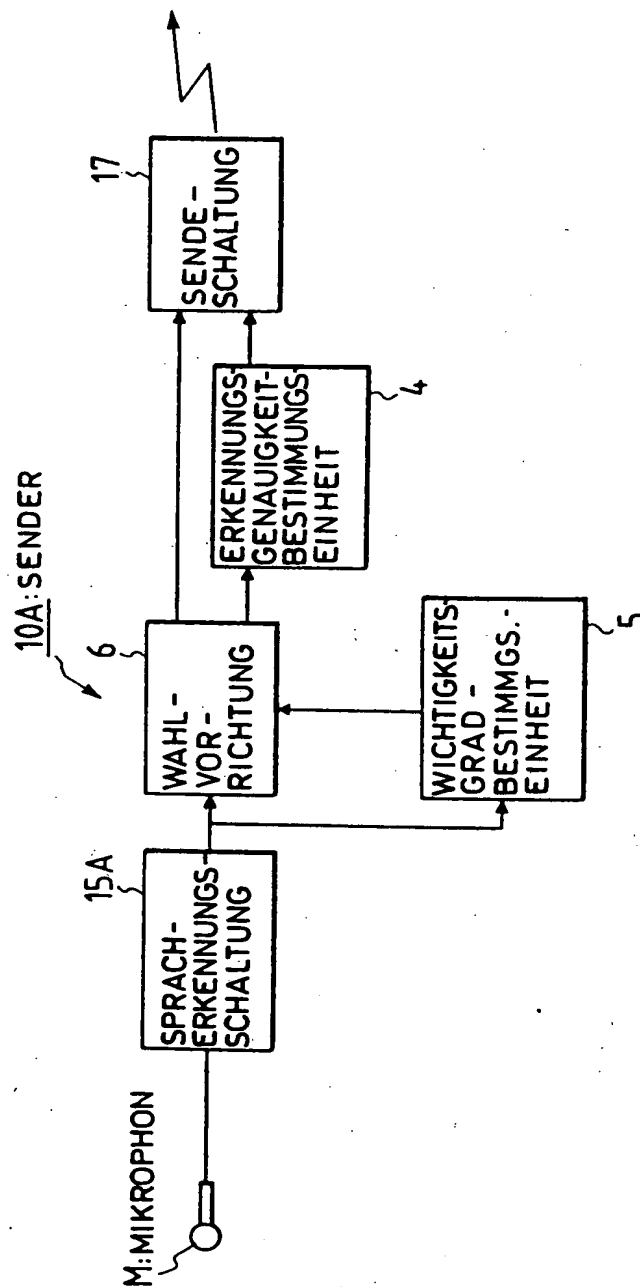


FIG. 6

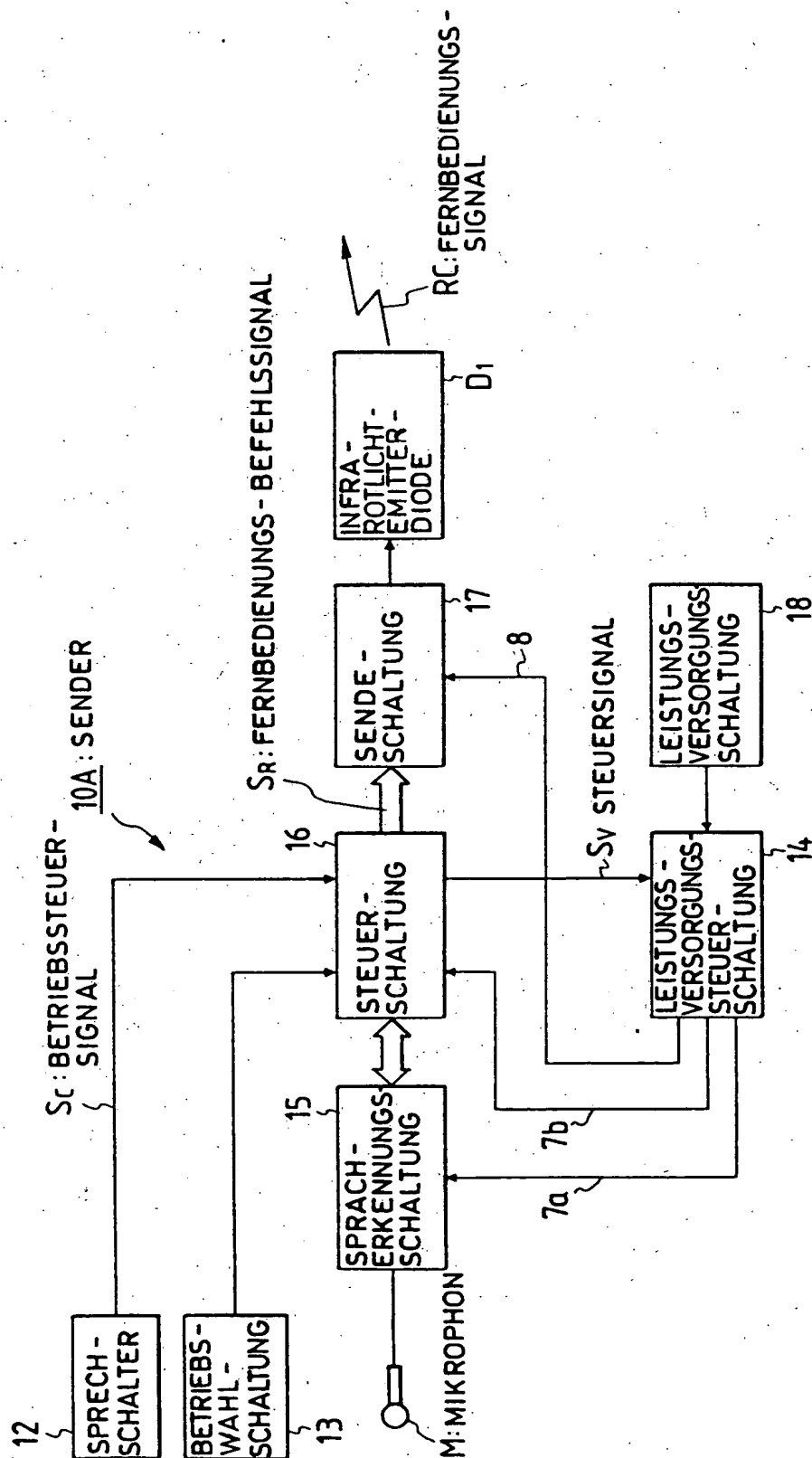


FIG. 7

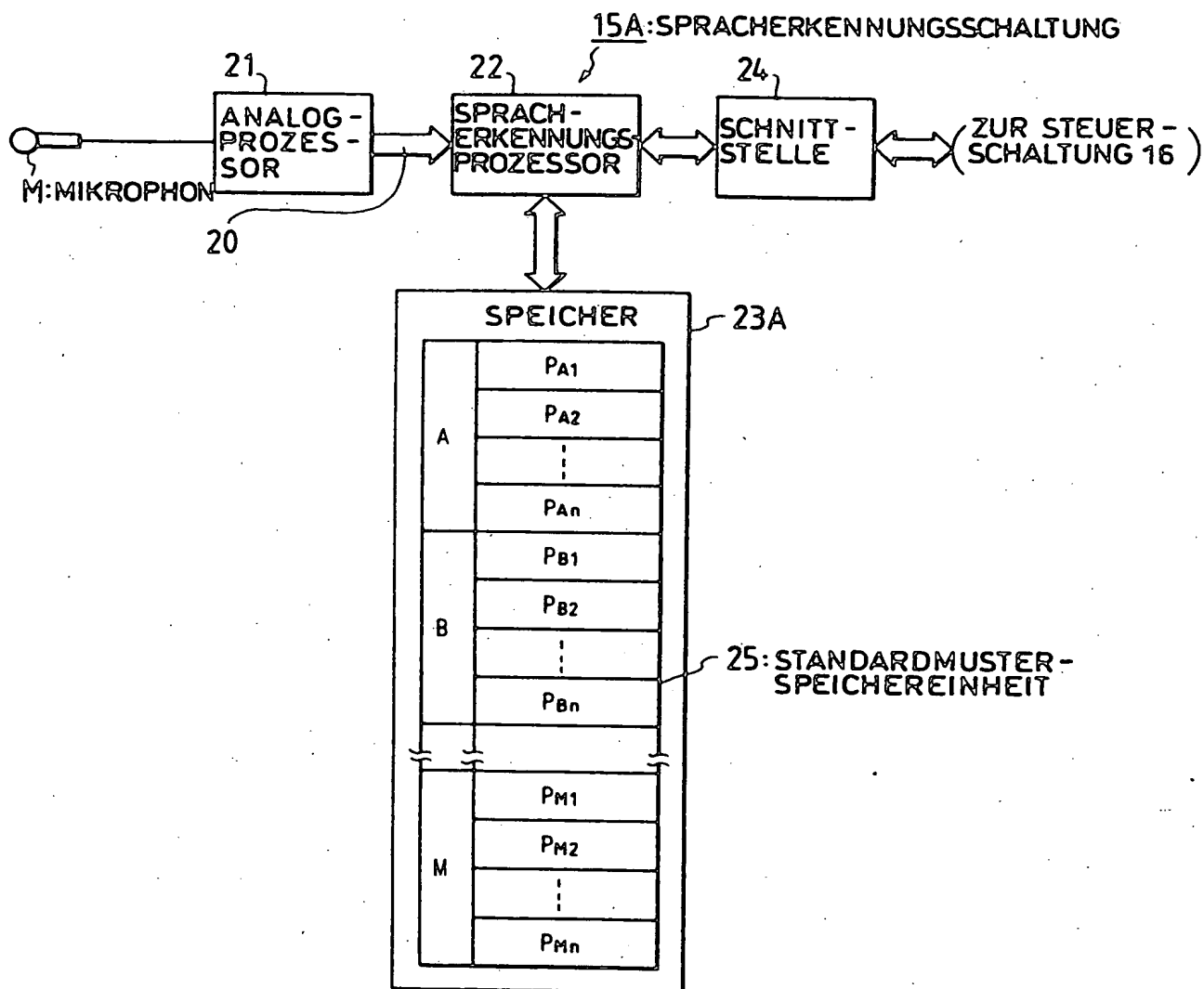
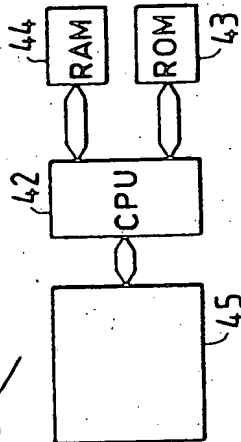


FIG. 8

15A: SPRACHERKENNUNGSSCHALTUNG

21: ANALOGPROZESSOR    SCHNITTSTELLE    22: SPRACHERKENNUNGSPROZESSOR

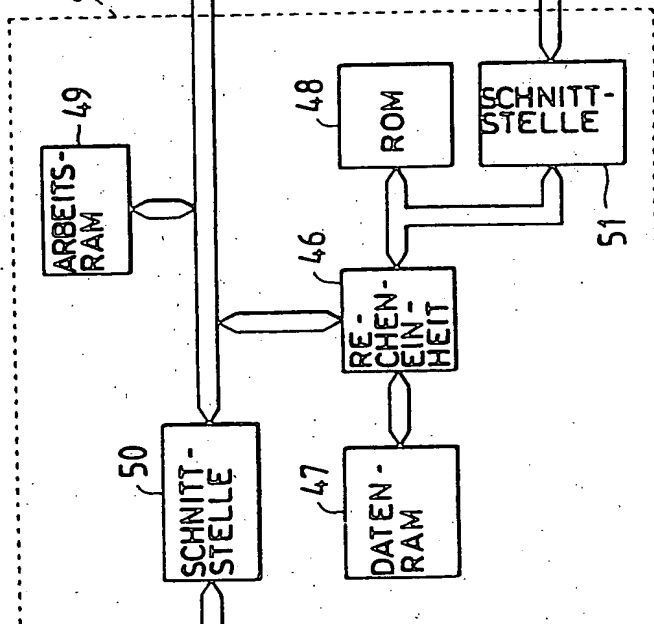
40: SYSTEMSTEUER-  
SCHALTUNG



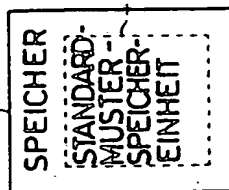
41: DIGITALPROZESSOR

24: SCHNITTSTELLE

(ZUR STEUER-  
SCHALTUNG 16A)



23A



5

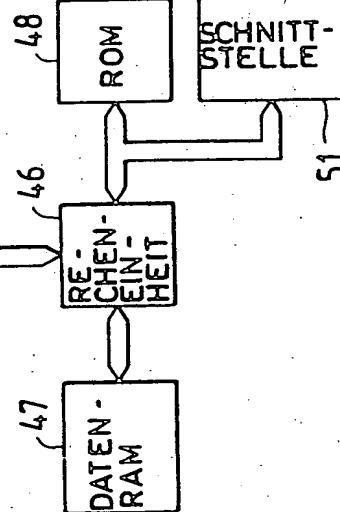




FIG. 9(a)

21: ANALOGPROZESSOR

31: FILTERREIHE

35: BANDPASS-FILTER-AUFBAU  
36: RICHTER-AUFBAU  
37: TIEFPASS-FILTER-AUFBAU  
32: WANDLER-AUFBAU

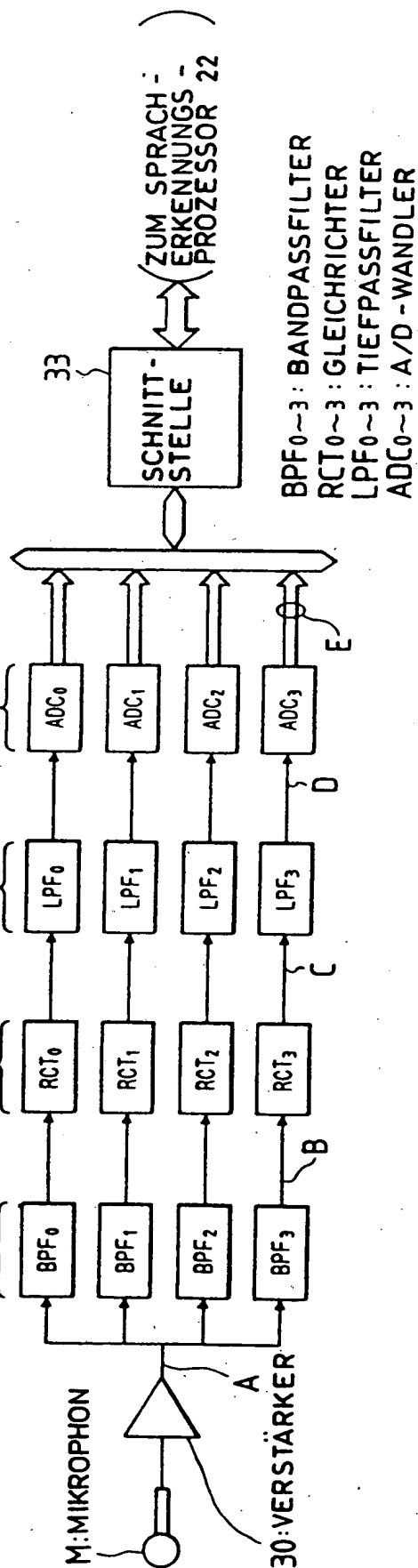


FIG. 9(b) FIG. 9(c) FIG. 9(d) FIG. 9(e) FIG. 9(f)

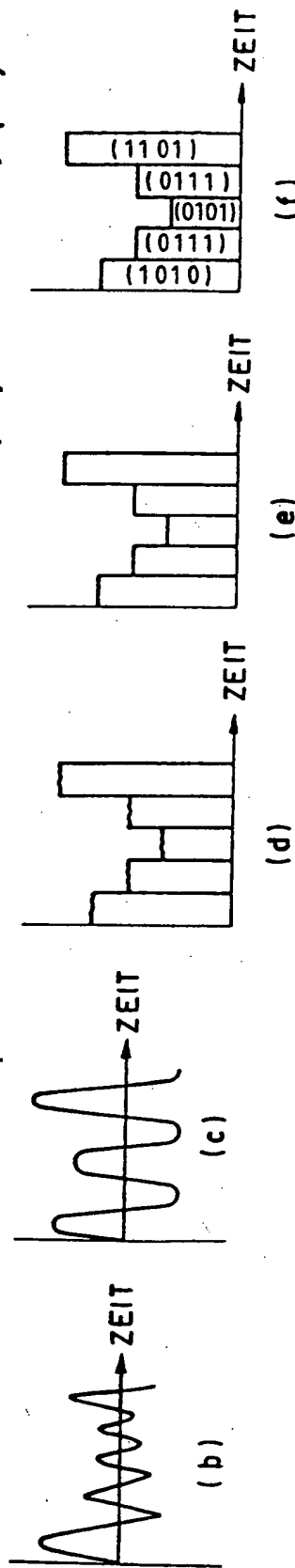


FIG. 10

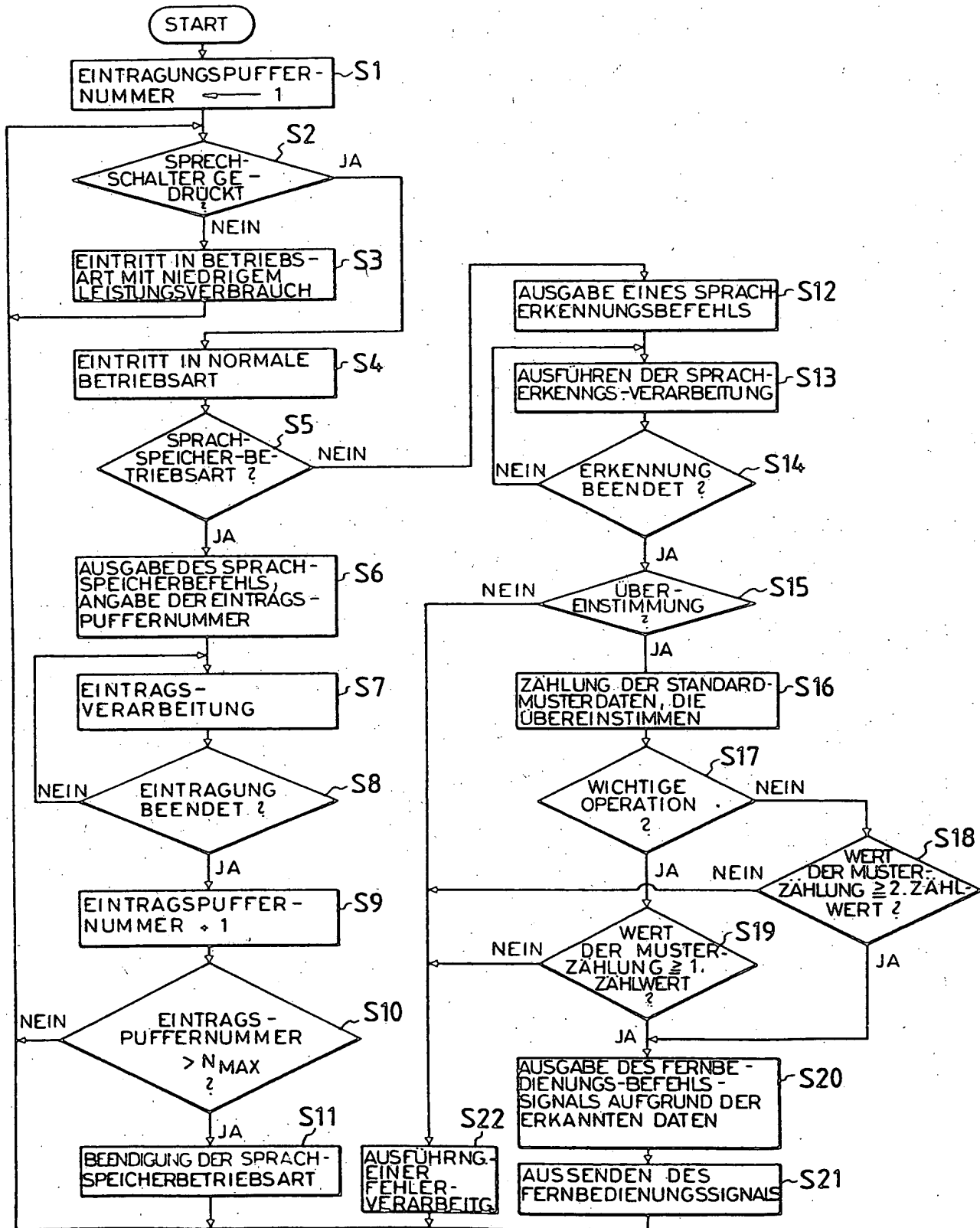
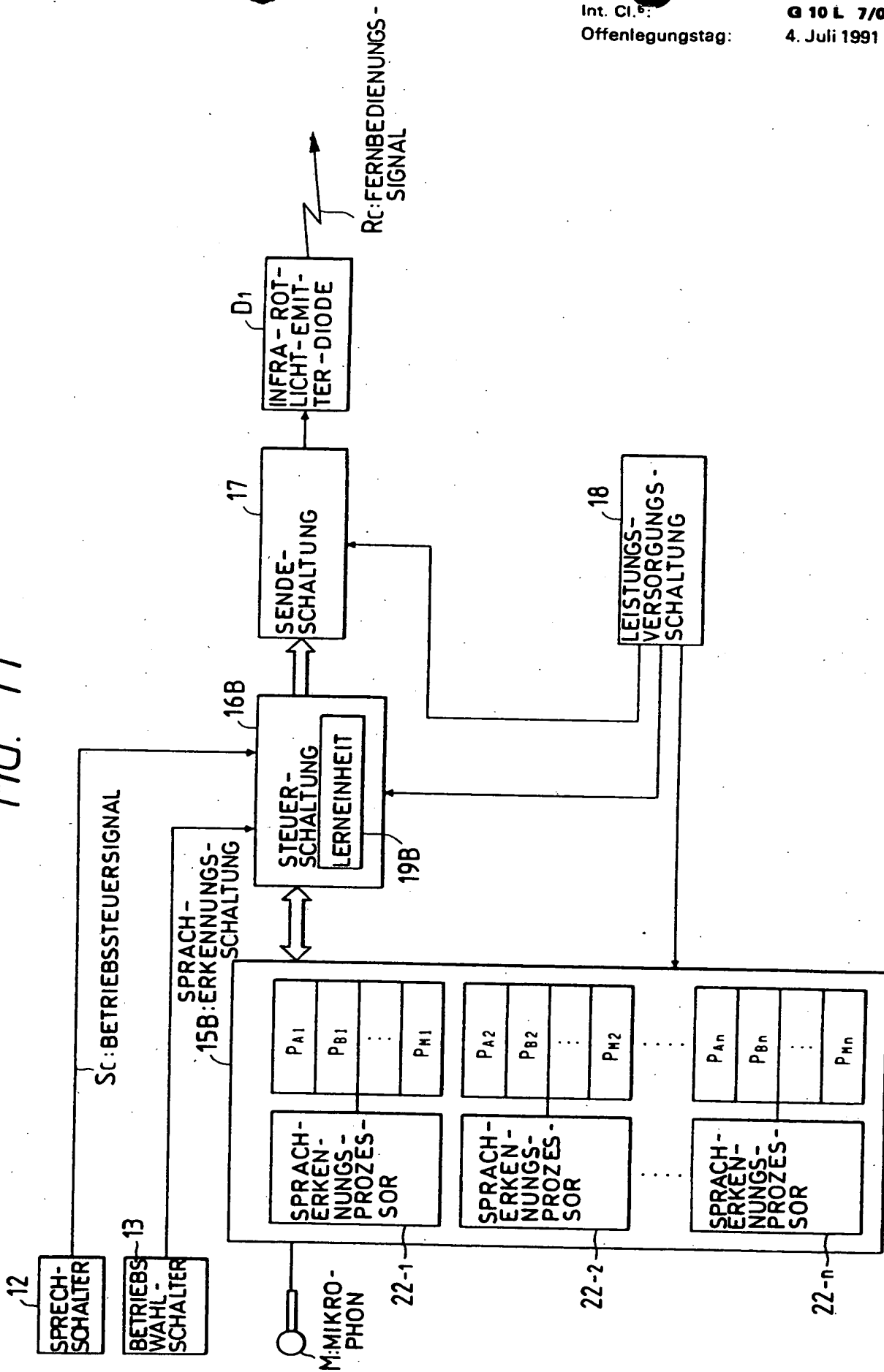


FIG. 11



Nummer:  
Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

DE 40 23 716 A1  
G 10 L 7/03  
4. Juli 1991

FIG. 12

15B SPRACHERKENNUNGSSCHALTUNG

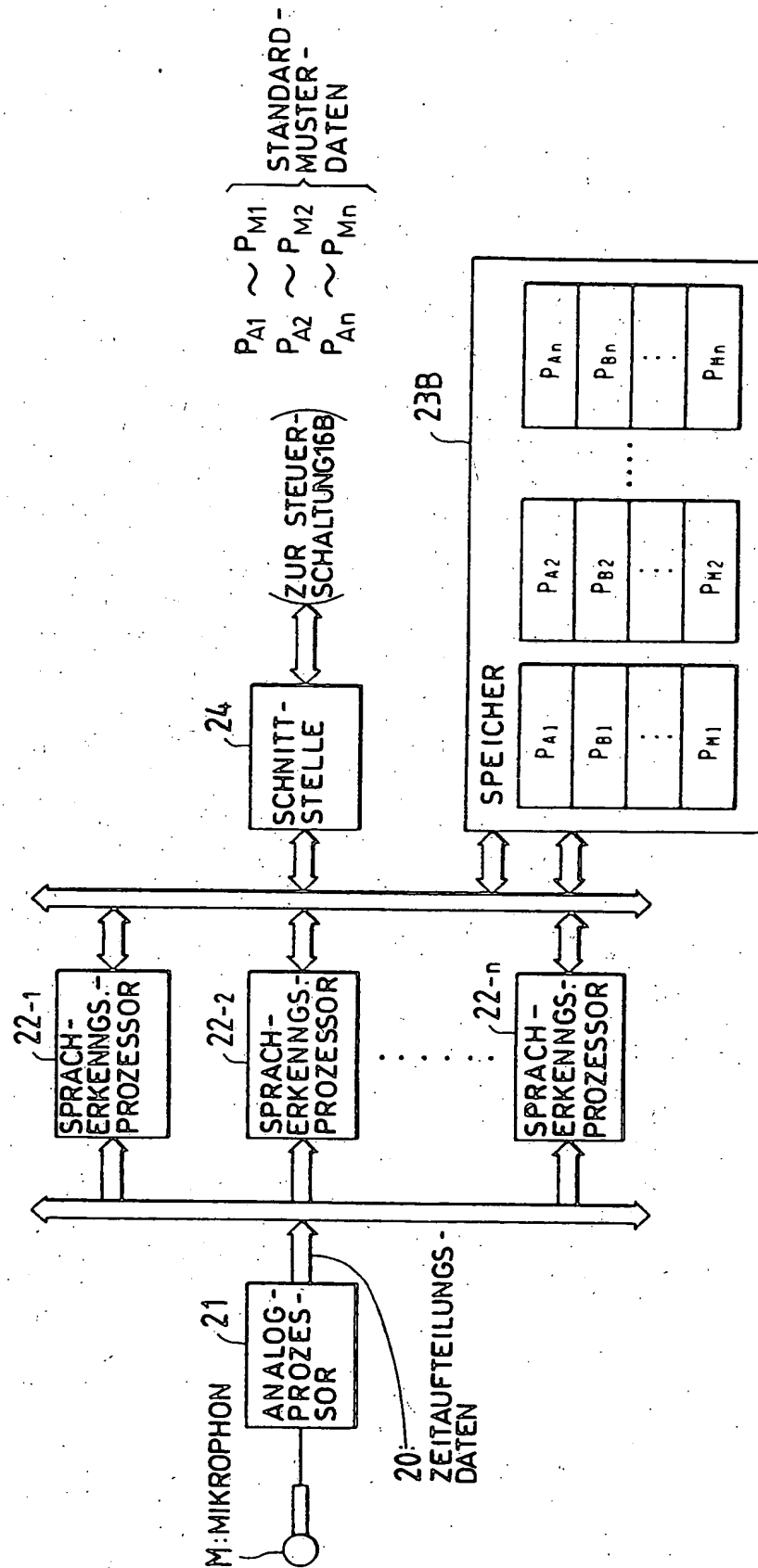


FIG. 13

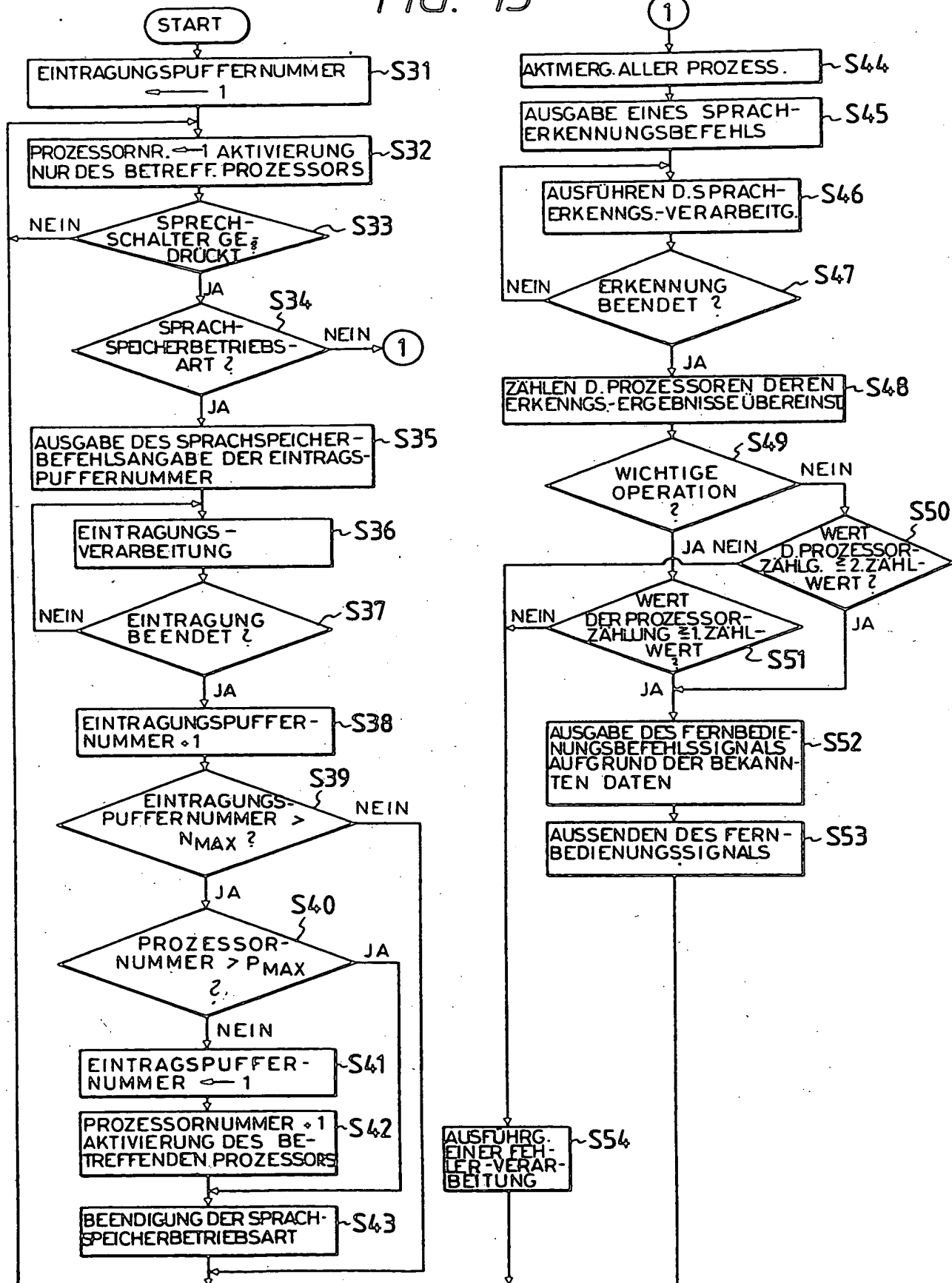


FIG. 1

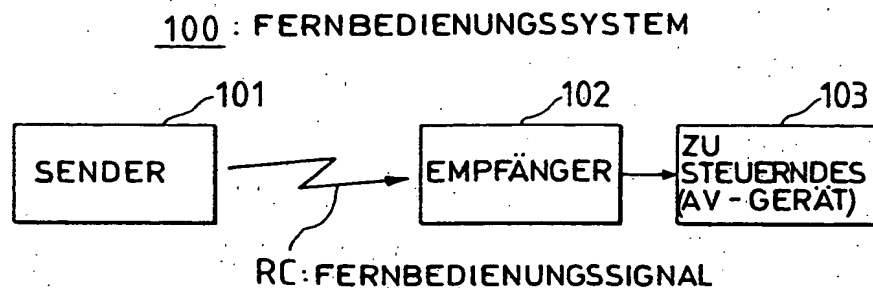


FIG. 2

